

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-60847

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

C 0 8 L 23/16

C 0 8 L 23/16

23/00

23/00

23/08

23/08

23/18

23/18

// (C 0 8 L 23/00

審査請求 未請求 請求項の数19 F D (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-181479

(71) 出願人 591162239

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月12日

アドバンスド エラストマー システム
ズ, エル. ピー.

(31) 優先権主張番号 9 7 1 0 9 5 6 3, 3

アメリカ合衆国, オハイオ州 44311-

(32) 優先日 1997年6月12日

1059, アクロン, サウス・メイン・ストリ
ート 388

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 598042264

エクソン・ケミカル・パテント・インク

アメリカ合衆国, テキサス州 77520-

2149, ベイタウン, ベイウエイ・ドライブ
5200

(74) 代理人 弁理士 山崎 行造 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性ポリオレフィン用の耐衝撃性改良剤

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、ポリオレフィン組成物、特にポリプロピレン組成物に耐衝撃性を付与するのに最も適する耐衝撃性改良剤を提供することである。

【解決手段】 本発明は、エチレン/プロピレンランダムコポリマー、及び低密度乃至非常に低密度のエチレン/C₄ ~ C₂₀ α-オレフィンランダムコポリマーのブレンドから成る組成物、及びそのポリオレフィン組成物用の耐衝撃性改良剤としての使用に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレンド中に、(a)及び(b)の総重量に基づいて、

(a) 5乃至95重量%の少なくとも1種のエチレン/プロピレンランダムコポリマー、及び(b) 95乃至5重量%の少なくとも1種の低密度乃至非常に低密度のエチレン/C₄～C₂₀ α -オレフィンランダムコポリマーを含む組成物。

【請求項2】 エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)が、(a)及び(b)の総重量に基づいて、10乃至90重量%の量で存在する、請求項1の組成物。

【請求項3】 エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)が、80重量%までのエチレンを含む、請求項1の組成物。

【請求項4】 エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)が、0.850乃至0.900 g/cm³の密度を有する、請求項1の組成物。

【請求項5】 エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)が、5乃至20個の炭素原子を含む非共役ジエンをさらに含む、請求項1乃至4のいずれか1請求項の組成物。

【請求項6】 低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)が少なくとも5重量%の α -オレフィンを含む、請求項1乃至5のいずれか1請求項の組成物。

【請求項7】 低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)の α -オレフィンが4乃至12個の炭素原子を含む、請求項1の組成物。

【請求項8】 低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)の α -オレフィンが、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-ヘキサドデセン、又はそれらの2種以上の混合物から成る群から選択される、請求項1又は7の組成物。

【請求項9】 低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)が、5乃至20個の炭素原子を含む非共役ジエンをさらに含む、請求項1の組成物。

【請求項10】 低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)が、(a)及び(b)の総重量に基づいて、90乃至100重量%の量で存在する、請求項1の組成物。

【請求項11】 低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)が、0.860乃至0.925 g/cm³の密度を有する、請求項1の組成物。

【請求項12】 低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)が、0.2乃至3.0 dg/分のメルトフローインデックス(ASTM D 1238)を有する、請求項1の組成物。

【請求項13】 請求項1乃至12のいずれか1請求項の組成物の、ポリオレフィン及び選択的添加剤を含む組成物における耐衝撃性改良剤としての使用。

【請求項14】 ポリオレフィンがポリプロピレンである、請求項13の使用。

【請求項15】 ポリプロピレンが、ホモポリマー、反応器コポリマー、及びランダムコポリマーから選択される、請求項14の使用。

【請求項16】 耐衝撃性改良剤がポリオレフィンを含む組成物中に、ポリオレフィン、耐衝撃性改良剤、及び選択的添加剤の総重量に基づいて、4乃至60重量%の量で存在する、請求項13乃至15のいずれか1請求項の使用。

【請求項17】 (i) ポリプロピレン、
(ii) 耐衝撃性改良剤としての、上で定義した少なくとも1種のエチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)と上で定義した少なくとも1種の低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)の組み合わせ、及び、
(iii) 選択的添加剤を含むポリプロピレン組成物。

【請求項18】 (i) 40乃至96重量%のポリプロピレン、
(ii) 4乃至60重量%の耐衝撃性改良剤組成物、及び
(iii) 40重量%までの選択的添加剤を含む、請求項17のポリプロピレン組成物。

【請求項19】 ポリプロピレンが、ホモポリマー、反応器コポリマー、及びランダムコポリマーから選択される、請求項17又は18のポリプロピレン組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、エチレン/プロピレンランダムコポリマー及び低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー（ここで α -オレフィンは少なくとも4個の炭素原子を含む）を含む相乗効果的組み合わせの組成物に関する。さらに、本発明は、前記相乗効果的耐衝撃性改良剤の組み合わせを含むポリオレフィン組成物、特に、ポリプロピレン組成物に関し、そしてポリオレフィンの耐衝撃性を改良する方法、即ち、ポリオレフィン、特に、ポリプロピレン用の耐衝撃性改良剤としての前記組み合わせの使用に関する。

【0002】
【従来の技術】結晶性ポリプロピレンは、剛性、耐熱性、表面光沢、その他において優れている。しかしながら、ポリプロピレンの耐衝撃性は劣っており、そのためポリプロピレンは多くの用途に対して適していない。

【0003】例えば、ポリエチレン又はゴム状物質、その他のような改良剤の結晶性ポリプロピレンへの配合のような、様々な方法がポリプロピレンの耐衝撃性を改良するために提案されてきた。従って、ゴム状物質（ゴム

成分)、非晶質又は低結晶性エチレン/プロピレンランダムコポリマー、ポリイソブチレン、ポリブタジエン、その他が一般に使用されている。

【0004】しかしながら、そのようなゴム状物質のポリプロピレンへの配合によって前記ポリプロピレンの耐衝撃性を改良するためには、多量の前記ゴム状物質をポリプロピレンに添加しなければならない。ポリプロピレン組成物中に多量の前記ゴム状物質が存在するために、耐衝撃性は実際に改良された。しかしながら、前記組成物の剛性、耐熱性、及び表面硬度は劣化した。本技術分野においては、前記ゴム状物質含有ポリプロピレン組成物に剛性を付与するために、前記組成物にタルクのような無機充填剤を配合することが提案された。

【0005】しかしながら、無機充填剤の添加によるゴム状物質含有ポリプロピレン組成物の剛性の改良は限定されている。

【0006】米国特許第5,591,795号には、60乃至85重量%のプロピレンブロックコポリマー、10乃至25重量%のパナジウム含有触媒又はメタロセン含有触媒を使用して製造されたエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマーゴム、及び5乃至15重量%のタルクのような無機充填剤を含む、耐衝撃性の改良されたプロピレン組成物が開示されている。ポリプロピレンはゴム成分中に分散され、ゴム成分がマトリックスを形成する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ポリオレフィン組成物、特にポリプロピレン組成物に耐衝撃性を付与するのに最も適する耐衝撃性改良剤を提供することである。

【0008】さらに、本発明の目的は、ポリオレフィン組成物、特にポリプロピレン組成物に耐衝撃性を付与する方法、即ち、ポリオレフィン組成物、特にポリプロピレン組成物の衝撃強さを改良するために本発明の耐衝撃性改良剤を使用する方法を提供することである。

【0009】本発明の別の目的としては、耐衝撃性の改善されたポリオレフィン組成物、特にポリプロピレン組成物を提供することである。

【0010】本発明の全体的目的が、本発明の耐衝撃性改良剤によって、得られるポリオレフィン組成物、特にポリプロピレン組成物の重要な特性の優れたバランスを達成することであることは言うまでもない。溶融流れ能力、靱性、剛性、及び優れた表面外観のような全体的特性の優れたバランスを維持しながら、優れた衝撃強さが達成されなければならない。

【0011】

【課題を解決するための手段】驚くべきことに、エチレン/プロピレンランダムコポリマー(E P)及び低密度乃至非常に低密度(low to very low density)のエチレン/ $C_4 \sim C_{20}$ α -オレフィンランダムコポリマーの組

み合わせの配合が、ポリプロピレン組成物の耐衝撃性の改良において相乗効果を示し、かつ溶融流れ、剛性、耐熱性、及び表面外観のようなその他の重要な特性の良好なバランスを維持することが判明した。

【0012】2種類の上述のコポリマーの組み合わせは、改良されるポリオレフィンに、ブレンドとして又は別々に添加することができる。

【0013】詳細に述べると、本発明の第1の面は、ブレンド中に、(a)及び(b)の総重量に基づいて、(a) 5乃至95重量%の少なくとも1種のエチレン/プロピレンランダムコポリマー、及び(b) 95乃至5重量%の少なくとも1種の低密度乃至非常に低密度のエチレン/ $C_4 \sim C_{20}$ α -オレフィンランダムコポリマーを含む組成物に関する。

【0014】エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)は耐衝撃性改良剤組成物(ブレンド)中に、(a)及び(b)の総重量に基づいて、10乃至90重量%の量で存在するのが好ましく、20乃至80重量%の量で存在するのが最も好ましい。

【0015】本発明の耐衝撃性改良剤ブレンド組成物は、(a)及び(b)の総重量に基づいて、90乃至10重量%の低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマー(b)を含むのが好ましく、80乃至20重量%含むのがより好ましい。

【0016】上述のコポリマー(a)及び(b)の上述の比率はブレンドに対して適用可能であるばかりでなく、(a)及び(b)が改良されるポリプロピレン組成物に別々に添加される場合にも適用されることは注意されなければならない。

【0017】

【発明の実施の形態】

1. エチレン/プロピレンランダムコポリマー

エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)は、ランダムコポリマー(a)に基づいて、80重量%まで、好ましくは40乃至65重量%のエチレンを含む。

【0018】エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)は、5-エチリデン-2-ノルボルネン(ENB)、1,4-ヘキサジエン、5-メチレン-2-ノルボルネン(MNB)、1,6-オクタジエン、5-メチル-1,4-ヘキサジエン、3,7-ジメチル-1,6-オクタジエン、1,3-シクロペンタジエン、1,4-シクロヘキサジエン、ジシクロペンタジエン(DCPD)、及び5-ビニルノルボルネンのような非共役ジエンから選択されるモノマーをさらに含むことができる。

【0019】上記の追加のモノマーは、エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)中に、エチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)の総重量に基づいて、15重量%までの量、好ましくは0.1乃至5.0重量%の量で存在することができる。

【0020】エチレン／プロピレンランダムコポリマー(a)は、0.850乃至0.900 g/cm³の密度及び1乃至6 dl/gの135℃のデカリン中における極限粘度[η]を有するのが好ましい。

【0021】2. 低密度乃至非常に低密度のエチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー

耐衝撃性改良剤ブレンド中に存在するエチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー(b)は、エチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー(b)の総重量に基づいて、少なくとも5重量%、好ましくは10乃至40重量%、最も好ましくは15乃至30重量%の量の α -オレフィンを含む。

【0022】エチレンと共に共重合される α -オレフィン、少なくとも4、好ましくは4乃至20、より好ましくは4乃至12、そして最も好ましくは4乃至8個の炭素原子を含むモノマーから選択される。好ましいモノマーは、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-ヘキサドデセン、及びそれらの混合物から成る群から選択される。これらのコモノマーの中で、1-ブテン、1-ヘキセン、及び1-オクテンが最も好ましい。 α -オレフィンはランダムコポリマー(b)中に少なくとも2種類の組み合わせで存在してもよい。

【0023】本発明の耐衝撃性改良剤組成物中に存在するエチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー(b)は、上述のエチレンと α -オレフィン以外のモノマーから誘導されるモノマー単位を含むことができる。例えば、5乃至20個の炭素原子を含むジエン、好ましくはコポリマー(a)に関連して説明した非共役ジエンから選択されるものから誘導された単位は、ランダムコポリマー(b)中に含まれてもよい。それらの量は、ランダムコポリマー(b)に基づいて、15重量%までであるのが好ましい。

【0024】本発明のブレンド中で使用されるエチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー(b)は、以下の物理的特性を有するのが好ましい：

- 121℃で測定して、1乃至50、好ましくは8乃至40のムーニー粘度ML(1+4)(ASTM D-1646)、
- 0.860乃至0.925 g/cm³、好ましくは0.865乃至0.910 g/cm³、そして最も好ましくは0.865乃至0.900 g/cm³の密度、
- 0.2乃至30 dg/分、好ましくは0.5乃至20 dg/分のASTM D-1238によるメルトフローインデックス(MFI)。

【0025】エチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー(b)は、従来のチーグラナーナック触媒又はメタロセン触媒によって公知の方法で製造することができる。メタロセン触媒によって製造されたエチレン／ α -オレフィンランダムコポリマーが好ましい。これらの方法は

本明細書に引用された文献中に非常に詳細に説明されている。

【0026】本発明によれば、驚くべきことに、(a)と(b)を含む組み合わせが、改良されるポリプロピレン組成物の衝撃強さに対して相乗効果を有することが判明した。これは、コポリマー(a)及び(b)を含む組み合わせを使用して、特にポリプロピレン組成物の耐衝撃強さを、個々のブレンド成分(a)又は(b)から予想された水準よりも高い水準で改良できることを意味する。

【0027】(a)と(b)の組み合わせが、改良されるポリオレフィンに、(a)及び(b)を含む溶融ブレンド又はタンブルブレンド(tumble blend)として添加されるのが好ましい。タンブルブレンドは従来のタンブルブレンダーを使用して調製することができる。(a)及び(b)の溶融ブレンドは、バンバリーミキサー、ファレル(Farrel)連続ミキサー(FCM)、ヘンシェルミキサー、Vブレンダー、一軸スクリュウ押し出し機、多軸スクリュウ押し出し機、又はニーダーのような従来の混合装置を使用する公知の方法で簡便に製造することができる。成分(a)及び(b)の混合/ブレンドは150乃至260℃、好ましくは150乃至220℃の温度において行われる。

【0028】上述した事柄は、2種以上のコポリマー(a)及び/又は2種以上のコポリマー(b)が使用される場合にも適用可能である。

【0029】3. ポリプロピレン

本発明の耐衝撃性改良剤ブレンドを使用して耐衝撃性が改良されるポリプロピレンは従来のポリプロピレンであり、ホモポリマー、一般にブロックコポリマー及びランダムコポリマーと呼ばれる反応器ポリプロピレンコポリマー(reactor polypropylene copolymer)から選択される。

【0030】4. 耐衝撃性の改良されたポリプロピレン
本発明は、(i) ポリプロピレン、(ii) 耐衝撃性改良剤としての、上で定義した少なくとも1種のエチレン／プロピレンランダムコポリマー(a)と上で定義した少なくとも1種の低密度乃至非常に低密度のエチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー(b)の組み合わせ、及び、(iii) 選択的な添加剤を含むポリプロピレン組成物にも関する。

【0031】ポリプロピレン(i)は上述のタイプのポリプロピレンから選択され、耐衝撃性改良剤(ii)は少なくとも1種のエチレン／プロピレンランダムコポリマー(a)と少なくとも1種の低密度乃至非常に低密度のエチレン／ α -オレフィンランダムコポリマー(b)を含む上で定義した組み合わせから選択される。

【0032】本発明の改良されたポリプロピレン組成物中に存在してもよい選択的な添加剤(iii)は、無機充填剤、熱安定剤、核剤(これには、芳香族カルボン酸のアルミニウム塩、芳香族磷酸及びジベンジリデンソルビトールのエステルが含まれる)、紫外線吸収剤、スリッ

剤、静電防止剤、難燃剤、顔料、染料、微粉砕タルク以外の無機充填剤、有機充填剤、及びその他のポリマー、例えば、高密度ポリエチレン、EVA、EMA、及びEAAから成る群から選択される。

【0033】本発明の耐衝撃性の改良されたポリプロピレン組成物中に存在してもよい上述の無機充填剤材料は、微粉砕された無機物質、例えば、0.5乃至20 μ mの平均粒子直径を有するタルクから選択することができる。

【0034】選択的添加剤の総量は、本発明の耐衝撃性の改良されたポリプロピレン組成物の総量に基づいて、40重量%まででよく、好ましくは30重量%までであり、最も好ましくは5乃至20重量%である。

【0035】無機充填剤の量は、本発明の耐衝撃性の改良されたポリプロピレン組成物の総量に基づいて、40重量%まででよく、好ましくは30重量%までであり、最も好ましくは5乃至25重量%である。しかしながら、無機充填剤を含む選択的添加剤の総量は40重量%以下である。

【0036】本発明のポリオプロピレン組成物は、40乃至96重量%、好ましくは50乃至90重量%のポリプロピレン(i)、4乃至60重量%、好ましくは7乃至30重量%の本発明の耐衝撃性改良剤組成物(ii)、及び0乃至40重量%、好ましくは5乃至25重量%の選択的添加剤(iii)を含むのが好ましい。

【0037】本発明のポリプロピレン組成物は、上述の

成分(i)、(ii)、及び所望により(iii)から、ポリプロピレン配合物(ブレンド)の製造用として公知の従来的方法に従って、例えば、多軸スクリー押出し機、一軸スクリー押出し機、ニーダー又はバンバリーミキサー又はFCM、ヘンシェルミキサー又はV-ブレンダーのような混合装置に各成分を同時に又は連続的に供給することによって、得ることができる。

【0038】ブレンドが行われる温度は150乃至260℃であり、好ましくは150乃至220℃である。

【0039】これに関連して、耐衝撃性改良剤組成物はポリプロピレンにブレンドとして又は個別に、即ち、少なくとも1種のエチレン/プロピレンランダムコポリマー(a)が少なくとも1種の低密度乃至非常に低密度のエチレン/ α -オレフィンコポリマー(b)とは別々に、添加できることは注意されなければならない。

【0040】上述の本発明のポリプロピレンから形成された射出成形生成物は、自動車の内装、特にバンパー、計器パネル、ダッシュボード、その他のような広範囲の用途において使用することができる。

【0041】以下では、本発明を実施例を参照しながらさらに詳細に説明するが、実施例は本発明の範囲を限定するものではない。

【0042】

【実施例】

実施例中においては以下の略号を使用する：

Eltex (登録商標) PRV 210—反応器プロピレンコポリマー

—製造業者：ソルベイ(Solvey)

—メルトフローインデックス(230℃、2.16kg荷重)

—9g/10 min

—エチレン含有率—7~9重量%

APPRL 3250

—反応器プロピレンコポリマー

—製造業者：アブリル(Appryl)

—メルトフローインデックス(230℃、2.16kg荷重)

—25g/10 min

—エチレン含有率—7~9重量%

Vistalon (登録商標) V.785—エチレン/プロピレンコポリマー

—製造業者：エクソン・ケミカル(Exxon Chemical)

—125℃におけるムーニー粘度ML(1+4)—30

—エチレン含有率—53.3重量%

Vistalon (登録商標) V.606—エチレン/プロピレンコポリマー

—製造業者：エクソン・ケミカル

—125℃におけるムーニー粘度ML(1+4)—65

Irganox (登録商標) B215—Irgafos (登録商標) 168 (2部) と Irganox (登録商標) 1010 (1部) のブレンド

—製造業者：チバーガイギー(Ciba Geigy)

Talc Steamic 00S

—製造業者：タルク・デ・ルゼナック(Talc de Luzenac)

Engage (登録商標) 8150—エチレン1-オクテンコポリマー

—製造業者：デュポン・ダウ・エラストマー (DuPont
Dow Elastomer)

—密度 (ASTM D-792) = 0.868

—メルトフローインデックス (DIN 53735-88)
= 0.5 g/10 min

—コモノマー含有率 = 25重量%

HDPE NCPE 7004

—高密度ポリエチレン

—製造業者：ボレアリス (Borealis)

—メルトフローインデックス (190℃、2.16g荷重)
= 4 g/10 min

【0043】以下の試験方法を使用した：

アイゾット衝撃： ISO 180a

シャルピー衝撃： ISO 179a

落槌衝撃： ISO 6603-2 (25.990kgの質量、
高さ1.032m、半球落下ストライカー (hemispherical fal
ling striker))

弾性率 (Elastic modulus)： ISO 527/1A

降伏応力： ISO 527/1A 20

破断点伸び： ISO 527/1A

曲げ弾性率 (Flexural modulus)： ISO 178

【0044】以下の表1中において、エチレン/プロピ
レンランダムコポリマー及びメタロセン触媒を使用して
製造されたエチレン/1-オクテンランダムコポリマー
を含むエラストマーマスターバッチ組成物 (マスターバ
ッチMB2からMB8は本発明によるものである) を示
す。

【0045】

【表1】 30

表1: エラストマーマスターバッチ組成

エラストマー マスターバッチ組成	エラストマー MB1*	エラストマー MB2	エラストマー MB3	エラストマー MB4	エラストマー MB5	エラストマー MB6	エラストマー MB7	エラストマー MB8
Vistalon V.606	66.6 wt%	80 wt%	75 wt%	70 wt%	60 wt%	50 wt%	40 wt%	30 wt%
Vistalon V.785								
NCPPE (HDPE) 7004	33.3 wt%							
Engage 8150		19.9 wt%	24.9 wt%	29.9 wt%	39.9 wt%	49.9 wt%	59.9 wt%	69.9 wt%
Irganox B 215		0.1 wt%	0.1 wt%	0.1 wt%	0.1 wt%	0.1 wt%	0.1 wt%	0.1 wt%

・ 比較例

【0046】A-ブレンドの調製

1. 耐衝撃性改良剤マスターバッチの調製

エチレン/プロピレンランダムコポリマーを本発明のマスターバッチの例用にエチレン/ α -オレフィンランダムコポリマーと予備混合し、比較例用に高密度ポリエチレンと予備混合する。

【0047】本発明を例示する目的でエラストマーマスターバッチMB1～MB8と命名されたこれらのブレンドを1.3リットルの密閉式バンバリーミキサー中で溶融混合する。

【0048】

混合体積: 1.1リットル

混合温度: 180乃至200℃

ローター速度: 155rpm

混合時間: 4分間

【0049】2. ポリプロピレンとのブレンド

ポリプロピレン及び耐衝撃性改良剤(マスターバッチMB1～MB8)及びタルク及び安定剤のようなその他の成分を密閉式の2.8リットルバンバリーミキサー中で溶融混合する。使用した体積は約2.6リットルであった。組成物を以下の表2に示す。

【0050】

混合温度: 180乃至200℃

ローター速度: 130rpm

混合時間: 6分間

【0051】最終配合物をシジッタ・バンド・グラニュレーター(Sigitta band granulator) GR 250 SL型を使用して粒状化する。最終のポリプロピレンブレンド配合物の粒状物をその後、L/D比=2.5(D=19mm)のスクリーを有する実験用一軸スクリー押出し機(プラバンダー、832001型)中に供給し、続いて水中ペレット化する。

【0052】B-試験サンプルの調製

以下の表2及び表3に示したような使用された標準に対応する型中に試験生成物を射出成形することによって、全ての試験サンプルを調製した。

【0053】成形機は125トンの締付力を有するEngel ES500/125 HLであった。典型的射出成形条件は以下の通りである:

30 温度プロファイル(Temperature profile):

ゾーン1(ノズル): 210℃

ゾーン2: 210℃

ゾーン3: 190℃

ゾーン4: 190℃

型: 30℃

射出圧(バール): 43.5

射出速度(mm/秒): 50

射出時間(秒): 0.60

二次圧力(Second pressure)(バール): 32

40 二次圧力時間(Second pressure)(秒): 15

冷却時間(秒): 30

可塑化(Plastification)(mm): 40

背圧(バール): 5

【0054】得られた結果を以下の表2及び表3にそれぞれ示す。実施例1、2、3、11、及び12は比較例であり、即ち、本発明によるものではない。

【0055】

【表2】

13

14

表 2

耐衝撃性の改良 されたPP組成物	実施例 1 *		実施例 2 *		実施例 3 *		実施例 4		実施例 5		実施例 6		実施例 7		実施例 8		実施例 9		実施例 10	
	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%
Eltex PP210																				
Vistalon V.785																				
エラストマー MB1				20 wt%																
Engage 8150																				
エラストマー MB2							20 wt%													
エラストマー MB3									20 wt%											
エラストマー MB4										20 wt%										
エラストマー MB5											20 wt%									
エラストマー MB6																20 wt%				
エラストマー MB7																				
エラストマー MB8																				
Talc Staenic 00S	0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%		0.9 wt%	
Irganox B215	0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%	
物理的特性：																				
弾性率 (MPa)	1353	1399	1414	1239	1282	1268	1245	1184	1189	1447										
降伏応力 (MPa)	17.4	18.5	19.1	16.6	17.4	17.1	16.9	17.5	17.7	17.6										
破断応力 (MPa)	13.4	14.5	16.8	14.5	14.2	14.8	15.1	15.1	15.3	15.3										
破断伸び (%)	140	74	>170	>170	>170	>170	>170	>170	>170	>170										
曲げ弾性率 (MPa)	1365	1347	1433	1282	1173	1262	1293	1266	1234	1206										

【0056】

【表3】

表2 (続き)

試 験 条 件	実施例1*	実施例2*	実施例3*	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
アイソット試験:										
ハチ付 -10℃(kJ/m ²)	17.4 B	11.6 B	14.9 B	44 D(2/5)	35.9 D(5/5)	36.3 D(2/5)	23.4 B	19.4 B	20.1 B	22 B
ハチ付 -20℃(kJ/m ²)	12.1 B	10.0 B	8.9 B	16.9 B	13.1 B	13.3 B	14.2 B	12.3 B	10.3 B	10.9 B
シャルピー試験:										
ハチ付 -10℃(kJ/m ²)	21.8 D(1/5)	12.1 B	13.1 B	28.9 D(4/5)	26.9 D(4/5)	27.2 D(4/5)	24.9 D(3/5)	23 D(3/5)	22 D(2/5)	26.9 D(4/5)
ハチ付 -20℃(kJ/m ²)	8.7 B	8.2 B	7.3 B	14.2 B	16.5 B	14.0 B	12.6 B	10.4 B	12.6 B	10.9 B
落橋 -20℃:										
最大力時のエネルギー (J) (開始時)	33	35	34	37	33	33	34	33	34	34
エネルギー合計 (J)	60	67	66	73	62	64	64	64	64	65
伝搬エネルギー (J)	27	31	32	35	29	32	30	31	30	31
時間(合計) (ミ秒)	5.4	5.6	5.3	6.2	5.5	5.9	5.8	5.7	5.8	5.6
観察	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)	D(5/5)
落橋 -30℃:										
最大力時のエネルギー (J) (開始時)	35	37	39	39	42	36	36	37	35	36
エネルギー合計 (J)	64	65	66	73	79	66	67	70	69	72
伝搬エネルギー (J)	29	28	27	35	37	30	31	33	34	36
時間(合計) (ミ秒)	5	4.4	4.5	5.5	5.9	4.9	5.2	5.6	5.4	5.5
観察	D(4/5)	B	B	D(4/5)	D(5/5)	D(3/5)	D(4/5)	D(4/5)	D(2/5)	D(1/5)

【0057】

【図4】

表2(続き)

衝撃特性	実施例1*	実施例2*	実施例3*	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
落倉-40℃:										
最大力時のエネルギー(J)(開始時)	37			38	39	38	39	39	41	40
エネルギー合計(J)	65			68	71	68	70	77	76	74
伝搬エネルギー(J)	28			30	32	30	31	36	35	34
伝搬エネルギー(秒)	4.6			4.8	5	4.6	4.8	5.2	4.9	4.7
時間(合計)	B			B	D(1/5)	B	B	D(2/5)	B	B
観察										
MPI (g/10 min)	5.5	4.5	4.7	5.8	6.6	5	6	5.1	4.8	5
(230℃; 2.16 kg)										

注:

B: 脆性破壊

D: 延性破壊

D (X/Y): X=破壊されなかったサンプルの数

Y=試験されたサンプルの数

*: 比較例

【0058】

【表5】

表 3

耐衝撃性の改良 されたPP組成物	実施例1*		実施例12*		実施例13		実施例14		実施例15		実施例16		実施例17		実施例18	
	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%	70 wt%	20 wt%
Appyl 3250 MR5																
Engage 8150																
エラストマー MB1				20 wt%												
エラストマー MB2					20 wt%											
エラストマー MB4						20 wt%										
エラストマー MB5							20 wt%									
エラストマー MB6											20 wt%					
エラストマー MB7												20 wt%				
エラストマー MB8													20 wt%			
Talc Staenic OOS	9.9 wt%		9.9 wt%		9.9 wt%		9.9 wt%		9.9 wt%		9.9 wt%		9.9 wt%		9.9 wt%	
Irganox B215	0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%		0.1 wt%	
物理的特性:																
弾性率 (MPa)	1255	1262	1269	1262	1269	1269	1073	1197	1090	1101	1097	1097	1101	1097	1097	1097
降伏応力 (MPa)	13.9	17.5	17.3	17.5	17.3	17.3	15.9	17.6	17.5	17.5	17.7	17.7	17.5	17.7	17.7	17.7
破断応力 (MPa)	15.2	13.7	14	13.7	14	14	14.1	13.9	14	14.3	14.5	14.5	14.3	14.5	14.5	14.5
破断点伸び (%)	176	72	122	72	122	122	>177	>177	>177	>177	>177	>177	>177	>177	>177	>177
曲げ弾性率 (MPa)	1293	1262	1061	1262	1061	1061	1146	1192	1102	1122	1113	1113	1122	1113	1113	1113

【0059】

【表6】

表3 (続き)

負 荷 特 性	実施例11*	実施例12*	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
アイソット衝撃：								
1/4付 -10℃(kJ/m ²)	6.8 B	7.9 B	10.3 B	9.9 B	9.4 B	9.7 B	10 B	8.5 B
1/4付 -20℃(kJ/m ²)	6.7 B	7.3 B	8.6 B	8.9 B	6.3 B	8.1 B	8 B	7.9 B
シャルピ-衝撃：								
1/4付 -10℃(kJ/m ²)	7.3 B	7.3 B	9.7 B	10.2 B	9.1 B	9.7 B	9.4 B	8.8 B
1/4付 -20℃(kJ/m ²)	6.4 B	7 B	8.9 B	6.4 B	7.5 B	8.4 B	8.3 B	7.5 B
落棒 -20℃：								
最大力時のエネルギー (J) (開始時)	33	36	34	33	34	34	34	35
エネルギー合計 (J)	64	54	64	63	64	65	64	69
伝達エネルギー (J)	31	18	30	30	30	31	30	34
時間(合計) (1/秒)	5	4.2	5.4	5.5	5.6	5.5	5.4	5.9
観察	D(2/5)	D(1/3)	D(3/5)	D(5/5)	D(4/5)	D(4/5)	D(3/5)	D(5/5)
落棒 -30℃：								
最大力時のエネルギー (J) (開始時)	38	38	40	38	38	35	37	39
エネルギー合計 (J)	69	50	74	70	73	63	71	76
伝達エネルギー (J)	31	12	34	32	35	28	34	37
時間(合計) (1/秒)	4.9	3.5	5.4	5.3	5.4	4.9	5.4	5.7
観察	B	B	D(3/5)	D(4/5)	D(4/5)	D(3/5)	D(2/4)	D(4/5)

【0060】

【表7】

表3 (続き)

衝撃特性	実施例11*	実施例12*	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
落橋 -40℃:								
最大力時のエネルギー (J) (開始時)			42	38	38	40	40	35
エネルギー合計 (J)			65	73	70	71	75	52
伝搬エネルギー (J)			28	35	32	31	35	17
時間(合計) (秒)			4	5	4.8	4.7	4.9	2.5
観察			B	D(2/5)	D(1/5)	D(1/5)	B	B
HFI (g/10 min) (230℃; 2.16 kg)	12	10.5	16.2	12.2	12.4	12.8	12.1	13.3

注:

B: 脆性破壊

D: 延性破壊

D (X/Y): X = 破壊されなかったサンプルの数

Y = 試験されたサンプルの数

*: 比較例

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

FI

C 08 L 23:16

23:08

23:18)

(71)出願人 591162239

388 South Main Street,
Akron, Ohio 44311-1059,
United States of America

(72)発明者 ビーター・ジェイムズ・ケイ

オーストラリア国、バックス・マーシュ・
3340、ビー・オー・ボックス 60、シーレ
イズ・ロード (番地なし)

(72)発明者 トーマス・チェンチー・ユ
アメリカ合衆国、テキサス州 77401、ベ
イライア、フェーン・ストリート 4806

(72)発明者 トラゾラ・ウアディ
ベルギー国、ベーム4020・リージュ、ケ・
グロスネ 5